



# درس طراحی زبان‌های برنامه‌سازی

دکتر محمد ایزدی

تمرین دوم

دانشکده مهندسی کامپیوتر

دانشگاه صنعتی شریف

نیم سال دوم ۱۴۰۰-۱۳۹۹

---

مهلت ارسال:

۳۱ فروردین ۱۴۰۰

ساعت ۲۳:۵۹



### به موارد زیر توجه کنید:

- \* برنامه‌های خود را به زبان Racket بنویسید.
- \* مهلت ارسال تمرین ساعت ۲۳:۵۹ روز ۳۱ فروردین ۱۴۰۰ است.
- \* جواب خود را در قالب pdf بنویسید. در صورت نیاز می‌توانید کدهای خود را در کنار pdf بگذارید.
- \* در نهایت تمام فایل‌های خود را در یک فایل زیپ قرار داده و با نام *HW2\_StudentID* در سامانه کوئرا آپلود کنید.
- \* هرگونه سوالی راجع به این تمرین را در زیر پست مربوطه در کوئرای درس مطرح کنید.
- \* در مجموع تمامی تمرین ۷ روز مهلت تاخیر مجاز دارید و پس از تمام شدن این تاخیرهای مجاز به ازای هر روز ۱۰ درصد از کل نمره تمرین شما کم می‌شود.
- \* لطفا تمرین‌ها را از یکدیگر کپی نکنید. در صورت وقوع چنین مواردی مطابق با سیاست درس رفتار می‌شود.
- \* بخش سوال‌های پیشنهادی نیازی به تحویل ندارد و صرفاً جهت تمرین بیشتر گذاشته شده است.



## سوال ۱

تعریف‌های استقرایی<sup>۱</sup> موارد زیر را با هر سه روش بالا به پایین<sup>۲</sup>، پایین به بالا<sup>۳</sup> و قوانین استنتاج<sup>۴</sup> بنویسید.

- $\{5n + 4m + 3 | m, n \in N\}$
- $\{(2n + 1, 3n + 2) | n \in N\}$
- $\{(n, 2^n) | n \in N\}$
- $\{(5n + 1, 2n + 1, n^2) | n \in N\}$

## سوال ۲

LcExp تعریف شده در صفحه‌ی ۹ کتاب را در نظر بگیرید. ثابت کنید هر عبارتی که توسط این گرامر ساخته شود، تعداد پرانتزهای باز و بسته برابری دارد.

## سوال ۳

تابعی بنویسید که به عنوان ورودی یک لیست بگیرد و به عنوان خروجی یک لیست تک سطحی شامل تمام اعضای لیست ورودی و به همان ترتیب را برگرداند.<sup>۵</sup> در واقع باید تمام پرانتزهای درونی موجود در لیست ورودی، برای خروجی حذف شوند.

## نمونه فراخوانی

```
(main '(1 2 (3 ()) (4 5 6)))
```

## خروجی مطلوب

```
(1 2 3 4 5 6)
```

<sup>1</sup>inductive definitions

<sup>2</sup>top-down

<sup>3</sup>bottom-up

<sup>4</sup>rules of inference

<sup>۵</sup> منظور از لیست تک سطحی لیستی است که درونش هیچ لیستی وجود ندارد.



## سوال ۴

تعریف درخت دودویی جستجو موجود در صفحه‌ی ۱۰ کتاب را در نظر بگیرید. برنامه‌ای بنویسید که به عنوان ورودی یک درخت دودویی جستجو بگیرد و به عنوان خروجی تعداد برگ‌های آن را چاپ کند.

### نمونه فراخوانی

```
(main '(3 (2 (1 () ()) (4 () ())))
```

### خروجی مطلوب

2

### نمونه فراخوانی

```
(main '(2 (1 () ()) (3 () ())))
```

### خروجی مطلوب

2

## سوال‌های پیشنهادی

سوال‌های زیر از کتاب *essentials of programming languages* توصیه می‌شود:  
1.7, 1.15, 1.18, 1.20, 1.28, 1.29